

കേരള
ശാസ്ത്രസാഹിത്യ
പരിഷത്ത്

ബാലവേദി ദിനം
1991

ബാലവേദി ദിനത്തിലെ പരിപാടികൾ താഴെ പറയുന്ന രീതിയിൽ ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നത് നന്നായിരിക്കും

വിവിധ വാർഡുകളിൽ നിന്നും പുറപ്പെടുന്ന കുട്ടികളുടെ ജാഥ വൈകുന്നേരം 4 മണിക്ക് ഒരു പ്രത്യേക കേന്ദ്രത്തിലെത്തുന്നു. അവിടെനിന്നും ഘോഷയാത്രയായി 4.30-നു സമ്മേളന സ്ഥലത്തെത്തിച്ചേരുന്നു. ഉടൻ പൊതുസമ്മേളനം. പൂർണമായും കുട്ടികളുടെ പരിപാടി. ഇതോടൊപ്പമുള്ള കുറിപ്പ് ആവശ്യമായ മാററം വരുത്തി, പ്രസംഗരൂപത്തിലവതരിപ്പിക്കാൻ രണ്ട് കുട്ടികളെ നേരത്തെ ഒരുക്കണം. സമ്മേളനാനന്തരം കുട്ടികളുടെ വിവിധ കലാപരിപാടികൾ, കൂട്ടപ്പാട്ടുകൾ, സംഗീത ശില്പം, കഥാപ്രസംഗം, ലഘുനാടകങ്ങൾ ഒക്കെയാവാം. 6മണിയോടെ പരിപാടികൾ അവസാനിക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം.

പരിപാടിയുടെ വിശദമായ റിപ്പോർട്ട് അയച്ചുതരാൻ മറക്കരുത്.

കൺവീനർ

ബാലവേദി

ബാലവേദി ദിനം 1991
പ്രസാധനം, വിതരണം കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്

KSSP 0582 D⅛ 2K 1991 LL 14/91

സി. വി. രാമൻദിനം ബാലവേദി ദിനമായാചരിക്കുക

നവംബർ 7 സി. വി. രാമൻ ദിനമാണ്. ആധുനിക ഭാരതത്തിലെ പരമോന്നത ശാസ്ത്രജ്ഞനെ ഓർമിക്കുന്ന ദിവസം. ഭാരതത്തിന്റെ മഹനീയമായ ശാസ്ത്രപാരമ്പര്യത്തെക്കുറിച്ച് നമ്മുടെ വളരുന്ന തലമുറയെ പഠിപ്പിക്കുവാനുള്ള ദിനമായി ഈ ദിവസം നമുക്കാചരിക്കാം.

ഇന്ന് നമ്മുടെ ഭാരതം തുടർച്ചയായ കുഴപ്പങ്ങളിലൂടെ കടന്നു പോവുകയാണ്. സാമ്പത്തിക തകർച്ച, ഭൂരിപക്ഷം ജനങ്ങളുടെ ദരിദ്രവൽക്കരണം, ജാതിമതവിഘടന വാദികളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ, പ്രാദേശിക അസമത്വം എന്നിങ്ങനെ പലതും ഇന്ത്യയുടെ സമഗ്രവികസനത്തിന് വിലങ്ങുതടിയായിരിക്കുന്നു. സാർവദേശീയനാണയനിധിയിൽ നിന്നുള്ള വായ്പ ഇന്ത്യ ഒരിക്കലും രക്ഷപ്പെടാൻ കഴിയാത്ത കടക്കെണിയിൽ വീഴുമെന്ന ഭീഷണിയുയർത്തുന്നു. ഗാട്ട് ചർച്ചകളും സ്പെഷ്യൽ 301 ഉപയോഗിച്ച് വാണിജ്യ ഉപരോധം ഏർപ്പെടുത്തുമെന്ന അമേരിക്കയുടെ ഭീഷണിയും ഇന്ത്യയുടെ ശാസ്ത്രസാങ്കേതികരംഗത്തെ സ്വാശ്രയത്വത്തിനുള്ള ഭീഷണിയാണ്.

ശാസ്ത്രസാങ്കേതികരംഗത്ത് ശ്രദ്ധേയമായ സംഭാവനകൾ നൽകിയിട്ടുള്ള രാഷ്ട്രമാണ് ഭാരതം. ചരിത്രാതീത കാലം മുതൽ ഭാരതീയർ ശാസ്ത്രസാങ്കേതികരംഗത്ത് മുന്നിലായിരുന്നു. ഗണിതവും, ജ്യോതിശാസ്ത്രവും ഭൗതികവും രസതന്ത്രവും വൈദ്യശാസ്ത്രവുമെല്ലാം വളർന്നുവന്ന ആദിമ കേന്ദ്രങ്ങളിലൊന്ന് ഭാരതമാണ്. ഇന്നും ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക വൈദഗ്ധ്യത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ മുൻപന്തിയിൽ നിൽക്കുന്ന രാഷ്ട്രമാണ് ഭാരതം.

എന്നാൽ ഈ വൈദഗ്ധ്യത്തെ ഇന്ത്യയുടെ സമഗ്രവികസനത്തിനായി, ഇന്ത്യ ഇന്ന് നേരിടുന്ന പ്രശ്നങ്ങളുടെ പരിഹാരത്തിനായി ഉപയോഗിക്കാൻ നമുക്കു കഴിയുന്നുണ്ടോ? ഇല്ലെന്നതാണ് വാസ്തവം. നമ്മുടെ വിദഗ്ധർക്ക് സമൂഹവികസനത്തിനായി ശ്രദ്ധേയമായ സംഭാവനകൾ നൽകാൻ കഴിയുന്നില്ലെന്നു മാത്രമല്ല, ഏററവും ഉയർന്ന നിലവാരമുള്ളവർ ഭാരതത്തിൽ താമസിക്കാൻപോലും കൂട്ടാക്കുന്നില്ല. വിദേശസാങ്കേതികവിദ്യകളുടെയും വൈദഗ്ധ്യത്തിന്റെയും പ്രവാഹം നമ്മുടെ വിദഗ്ധരെ ഉപയോഗിക്കാനുള്ള താല്പര്യത്തെ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ബൗദ്ധിക

സമ്പത്തവകാശത്തെക്കുറിച്ച് അമേരിക്കയുടെ നിബന്ധനകൾ ഇന്ത്യൻ ഭരണാധികാരികൾ അംഗീകരിച്ചാൽ നമ്മുടെ ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ വീണ്ടും പിറകോട്ടടിക്കുമെന്ന കാര്യത്തിൽ സംശയമില്ല.

ഇന്ത്യ ഇന്നു നേരിടുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കണമെങ്കിൽ ആയിരക്കണക്കിന് സി. വി. രാമന്മാരുണ്ടായാലേ കഴിയൂ. ഇന്ത്യയുടെ വികസനത്തിന് അർപ്പണബോധത്തോടെ പ്രവർത്തിക്കുന്ന, വൈദഗ്ധ്യവും സാമൂഹ്യബോധവും ഒത്തിണങ്ങിയ, ആയിരക്കണക്കിന്, പതിനായിരക്കണക്കിന് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ. അവരുണ്ടാകണമെങ്കിൽ, നമ്മുടെ വളരുന്ന തലമുറക്ക് ഇന്ത്യയുടെ മഹത്തായ ശാസ്ത്രപാരമ്പര്യത്തെക്കുറിച്ചും സ്വാശ്രയത്വത്തെക്കുറിച്ചുമുള്ള ബോധം വളർത്തിയെടുക്കണം. അവരുടെ സർഗശക്തി മുഴുവനും നമ്മുടെ മണ്ണിനുവേണ്ടി, നമ്മുടെ ജനതയ്ക്കുവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കാൻ അവരെ പ്രേരിപ്പിക്കണം. ഒരായിരം സി. വി. രാമന്മാർ ഒന്നിച്ചു വളരുന്ന സമൂഹം നമുക്കുണ്ടാകണം.

ഈ ലക്ഷ്യത്തെ മുൻനിർത്തി കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത് സി. വി. രാമൻദിനം ബാലവേദിദിനമായാചരിക്കുകയാണ്. ബാലവേദി ദിനത്തിൽ നടത്തേണ്ടുന്ന പരിപാടികളുടെ നഖചിത്രം താഴെ നൽകുന്നു:

രാവിലെ 10 മണി	ശാസ്ത്രഗീതം ഉദ്ഘാടനം — സി. വി. രാമന്റെ ലഘു ജീവചരിത്രവും മുൻകാണിച്ച പൊതു പ്രശ്നങ്ങളും ലളിതമായ ഭാഷയിൽ അവതരിപ്പിക്കണം. (20 മിനിട്ട്)
10.30—11.30	ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്ര പാരമ്പര്യം—ഉദാഹരണസഹിതമുള്ള ക്ലാസ്സ്— പ്രാചീനകാലത്തെ ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ കഥ ബ്രഹ്മഗുപ്തൻ/വരാഹമിഹിരൻ ഭാരതീയമായ ഒരു ശാസ്ത്രകേന്ദ്രം—ജന്തർമന്തറിന്റെ കഥ ഒരു ആധുനിക ശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ കഥ-മേഘനാഥ് സാഹയുടെ ജീവചരിത്രം
11.30—1.00	പ്രായോഗിക പ്രവർത്തനങ്ങളും കളികളും ഗണിതത്തിലെ കളികൾ — ഷാഡോക്ലോക്ക്, ജലഘടികാരം മുതലായ പരീക്ഷണങ്ങൾ.
2.00—3.00	സ്വാശ്രയത്വവും ശാസ്ത്രബോധവും കളികളും പരീക്ഷണവും
3.00	ശാസ്ത്രജാഥ
3.30—4.00	പൊതുപ്രഭാഷണം—സ്വാശ്രയത്വം

ഇന്ത്യയുടെ ശാസ്ത്രപൈതൃകം

ഈ കുറിപ്പ് ബാലവേദി ഓർഗനൈസർമാർക്കുള്ളതാണ്. ഇവ രിത് വായിച്ച് സംഗ്രഹിച്ച് കുട്ടികൾക്ക് പറഞ്ഞു കൊടുക്കണം.

ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വളർച്ചക്ക് സുപ്രധാനമായ സംഭാവന നൽകിയ ഒരു രാജ്യമാണ് പൗരാണിക ഭാരതം. പക്ഷേ, വിദേശിയർ ഭാരതത്തെ പൊതുവെ നോക്കിക്കാണുന്നത് അങ്ങനെയല്ല; അന്ധവിശ്വാസങ്ങളുടെയും മഹാരാജാക്കന്മാരുടെയും ദരിദ്രരുടെയും നിരക്ഷരരുടെയും രോഗികളുടെയും നാടായാണ്. ജാതീയ ഉച്ചനീചത്വങ്ങളുടെ ചൂഷണവിളനിലമായാണവർ ഇന്ത്യയെ കാണുന്നത്. ഇതിനപ്പുറമായി ശോഭനമായ ഒരു കാലം നമ്മുടെ നാട്ടിനുണ്ടായിരുന്നു. ശാസ്ത്രത്തിനും ശാസ്ത്രബോധത്തിനും പെരുമ നേടിയ ഒരു കാലം! സാംസ്കാരികമായി ഔന്നത്യമാർന്ന ഒരു കാലം. എന്നാൽ അത്തരമൊരു ഭൂതകാലത്തിന്റെ സ്മൃതിയിൽ തളച്ചിട്ട് ആധുനിക ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പുതുവെളിച്ചത്തെ തള്ളിപ്പറയുന്ന ഒരു പ്രവണതയും വളർന്നു വരുന്നുണ്ട്. നമ്മുടെ ശാസ്ത്രപാരമ്പര്യത്തെക്കുറിച്ച് അഭിമാനത്തോടെ സ്മരിക്കുന്നതോടൊപ്പം അത്തരമൊരു പാരമ്പര്യത്തിന്റെ തുടർച്ചയുടെ കണ്ണി അററുപോയതിനുള്ള കാരണമന്വേഷിക്കുകയും ആ കണ്ടെത്തലിലൂടെ, ആധുനിക ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക വിദ്യയിലൂന്നി സമതുലിതമായ വികസനത്തിനുള്ള പോരാട്ടം നടത്തുകയുമാണ് ഇന്നത്തെ ആവശ്യം.

എന്തായിരുന്നു നമ്മുടെ ശാസ്ത്രപൈതൃകം?

രേഖപ്പെടുത്തിയ ചരിത്രകാലത്തിനുമെത്രയോ മുമ്പുതന്നെ ഇവിടെ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പുതുനാമ്പുകൾ പൊട്ടിവിടർന്നതിനുള്ള തെളിവുകൾ ഖനനത്തിലൂടെയും മററും ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്. B C 2500 വർഷകാലത്ത് സിന്ധുനദീതടങ്ങളിൽ വസിച്ചിരുന്ന നമ്മുടെ പൂർവികരുടെ ജീവിതരീതികളെക്കുറിച്ച് കുറെയൊക്കെ നമുക്കിന്ന് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. മോഹൻജദാരോയിലും ഹാരപ്പയിലും അക്കാലത്ത് വസിച്ചിരുന്നവർ അളവുതൂക്കങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നുവത്രെ. അവർ ചുട്ടെടുത്ത ഇഷ്ടികകളാണ് ഉപയോഗിച്ചിരുന്നത്. നഗരങ്ങളും തെരുവുകളും അതിശാസ്ത്രീയമായി സംവിധാനം ചെയ്തിരുന്നു. ചെമ്പും തകരവും ചേർത്ത് വെങ്കലപാത്രങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കിയിരുന്നു. കാർഷികവൃത്തിയിലും അവർ ഏർപ്പെട്ടിരുന്നു. ഈ ചിരപുരാതന സംസ്കാരത്തിന് അതിന്റെ തുടർച്ച നിലനിർത്താനായില്ല. കൂടുതൽ സുശക്തമായ വൈദേശിക ആക്രമണം കൊണ്ടോ പാരിസ്ഥിതികത്തകർച്ച കൊണ്ടോ മറെറന്തെങ്കിലും പ്രകൃതിക്ഷോഭം കൊണ്ടോ ഈ നാഗരികത അസ്തമിച്ചുപോയി.

സിന്ധുനദീതട സംസ്കാരത്തിന് ശേഷം B. C. ആയിരത്തിയഞ്ഞൂറാമാണ്ടിനിപ്പുറമാണ് ഇവിടെ വേദസംസ്കാരം ഉടലെടുത്തതെന്ന് പറയാം. പ്രകൃതിനിയമങ്ങളെക്കുറിച്ചും ജലത്തെക്കുറിച്ചുമൊക്കെ ഋഗ്വേദത്തിൽ പറയുന്നുണ്ട്. ആകാശഗോളങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള സാമാന്യമായ അറിവ് ഈ കാലത്ത് നേടിയിരുന്നു. വേദാംഗ ജ്യോതിഷത്തിന്റെ ആരംഭവും ഈ

കാലത്താണുണ്ടായത്. മനുഷ്യശരീരത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനം, വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ ആരംഭം, ഒരു ചികിത്സാരീതി എന്ന നിലക്ക് മന്ത്രവാദത്തിന്റെ ഉയർച്ച എല്ലാം ഈ കാലത്താണ് ഇവിടെ ഉണ്ടായത്. വിവിധ തരത്തിലുള്ള രാസക്രിയകളെക്കുറിച്ചും, മൺപാത്രം, ഗ്ലാസ് എന്നിവയുണ്ടാക്കുന്നതിനെക്കുറിച്ചും ഇക്കാലത്ത് ജ്ഞാനമുണ്ടായിരുന്നു. ജ്യാമിതിയും ബീജഗണിതവും ഏററവും പ്രാചീനരൂപത്തിൽ ഇക്കാലത്ത് ഉടലെടുത്തിരുന്നു, ദശാംശസമ്പ്രദായവും 10^{12} വരെയുള്ള സംഖ്യാനാമങ്ങരം, പഞ്ചഭൂതസിദ്ധാന്തം, ചേതനവും അചേതനവുമായ വസ്തുക്കളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനം, ഇരുമ്പിന്റെ ഉല്പാദനം, കലപ്പയുടെ ഉപയോഗം തുടങ്ങി ഒട്ടനവധി കാര്യങ്ങരം ഇക്കാലത്ത് വികസിച്ചുവന്നിരുന്നു.

തുടർന്ന് ഈ വൈദിക സംസ്കാരവും തകർന്നു വീഴുന്നതാണ് നാം കാണുന്നത്. B. C. 500-ാമാണ്ടോടെ ഈ തകർച്ച ആരംഭിച്ചു. ഗംഗാതടത്തിലും മററ് പ്രദേശങ്ങളിലും കൃഷിയും വാണിജ്യവും ആരംഭിച്ചു. പുറംനാടുകളുമായുള്ള ബന്ധങ്ങരം വളർന്നുവന്നു. കാർഷികവളർച്ച ജ്യാമിതിയുടെ വികാസത്തിന് കാരണമായി. പൈഥഗോറസ് സിദ്ധാന്തം എന്ന് ഇന്ന് അറിയപ്പെടുന്ന തത്വം ഭാരതീയർക്ക് അന്നേ അറിയാമായിരുന്നു. സംഖ്യാശാസ്ത്രവും ഈ കാലത്തുതന്നെ വികസിച്ചു. ചാതുർവർണ്യാധിപത്യത്തെ ശ്രാവണന്മാർ എന്ന് വിളിക്കുന്ന ചിന്തകന്മാർ എതിർത്തു. പ്രകൃതിയേയും മനുഷ്യനേയും വിലയിരുത്തുന്നതിന് പുതിയ മാർഗങ്ങരം ആവിഷ്കരിച്ചു. സാംഖ്യം, ന്യായവൈശേഷികം, ലോകായതം മുതലായ പുതിയ ദർശനങ്ങരം ഉടലെടുത്തത് ഈ കാലത്താണ്. പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ യഥാർഥ രൂപം മനസ്സിലാക്കാനുള്ള ശ്രമവും ഉണ്ടായി. പ്രപഞ്ചം നിർമിക്കപ്പെട്ടത് പരമാണുക്കരം കൊണ്ടാണെന്ന് ജൈന ബുദ്ധമതങ്ങളും വൈശേഷിക ദർശനവും വാദിച്ചു. സാംഖ്യദർശനത്തിലും പ്രപഞ്ചം പരമാണു നിർമിതമാണെന്ന് വാദിക്കുന്നുണ്ട്.

B. C. 5-ാം നൂററാണ്ടോടുകൂടി ആരംഭിച്ച ഈ വിജ്ഞാനവളർച്ച, A. D. 9, 10 നൂററാണ്ടുവരെ ഏററക്കുറച്ചിലോടുകൂടിയാണെങ്കിലും അഭംഗുരം തുടർന്നതായി കാണാം. ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സുവർണ കാലഘട്ടമായിരുന്നു അതെന്ന് പറയാം. ചരകസംഹിതയും സുശ്രുതസംഹിതയുമൊക്കെ ആയുർവേദത്തിന്റെ വികസനം കുറിച്ചു. ആയുസിന്റെ വേദം എന്നർഥം വരുന്ന വിധത്തിൽ ചരകസംഹിതയിലാണ് ആയുർവേദം എന്ന പദം കാണുന്നത്. അനാട്ടമി, ഫിസിയോളജി, പാത്തോളജി തുടങ്ങി ആറ് വൈദ്യശാസ്ത്രശാഖകളെക്കുറിച്ച് ചരകസംഹിതയിൽ പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുണ്ട്. ജൈന-ബൗദ്ധദർശനങ്ങരം പഞ്ചഭൂതസിദ്ധാന്തത്തിന്റെ വളർച്ചയെ സഹായിച്ചു. സ്പേസ്, സമയം, ശബ്ദം എന്നിവയെ സംബന്ധിച്ചുള്ള അറിവും വികസിച്ചു. ലോഹപ്പണി, കൃഷി, ജലസേചനം എന്നിവയുടെ വികസനം, കൗടില്യന്റെ അർഥശാസ്ത്രം, ജ്യോതിശാസ്ത്രാശയങ്ങളുടെ ആവിഷ്കാരം ഇതൊക്കെ ഈ കാലഘട്ടത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ തന്നെ ഉണ്ടായ നേട്ടങ്ങളാണ്.

A. D. 5-ാം നൂററാണ്ടിലാണ് ആര്യഭടീയം ഉടലെടുക്കുന്നത്. ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ശരിയായ നിഗമനങ്ങൾ ഇതിൽ കാണാം. ഗ്രഹചലനങ്ങൾ, π യുടെ മൂല്യനിർണ്ണയം, വർഗമൂലം, ഘനമൂലം എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുന്ന രീതി.... അങ്ങനെ വാനശാസ്ത്രവും ഗണിതശാസ്ത്രവും അതിൻെറ പാരമ്യത്തിലെത്തി. വരാഹമിഹിരൻ, ബ്രഹ്മഗുപ്തൻ, വാഗ്ഭടൻ, മഹാവീരൻ തുടങ്ങിയ ഉന്നത ശാസ്ത്രപ്രതിഭകൾ ഈ കാലഘട്ടത്തിൻെറ സന്തതികളാണ്. പൂജ്യം കൊണ്ടുള്ള സംക്രിയകൾ നടത്താൻ ശീലിച്ചതും കൃഷിപരാശരവും വൃക്ഷ ആയുർവേദവും ഈ കാലത്തുതന്നെ ഉടലെടുത്തു.

എന്നാൽ B. C. 5-ാം നൂററാണ്ടുമുതൽ A. D. 9-ാം നൂററാണ്ടുവരെയുണ്ടായ ശാസ്ത്രപുരോഗതിയുടെ വളർച്ചാനിരക്ക് നിലനിർത്താനോ ആ അടിത്തറമേൽ ഒരു പുതിയ സംസ്കാരം വളർത്തിയെടുക്കാനോ പിന്നീടായില്ല. നവോത്ഥാനത്തിൻേറതായ പുതിയ ഉണർവിനെ ഇല്ലാതാക്കുന്ന സാമൂഹ്യ രാഷ്ട്രീയ കാലാവസ്ഥയായിരുന്നു തുടർന്നുള്ള നൂററാണ്ടുകളിൽ. ശാസ്ത്രത്തേയും വിജ്ഞാനത്തെ മൊത്തമായും ജനകോടികളിൽ നിന്നകററി നിർത്തി അതിനെ രാജകീയ സദസ്സുകളിലും ചാതുർവർണ്ണ്യത്തിൻെറ കോട്ടകൊത്തളങ്ങളിലും തളച്ചിടുന്ന ഒരു പ്രവണതയാണ് തുടർന്നുള്ള കാലങ്ങളിൽ ഉണ്ടായത്. ശാസ്ത്രം ജനജീവിതത്തിൻെറ ഭാഗമായില്ല. അതുകൊണ്ട് തന്നെ ജനജീവിതം നാൾക്കുനാൾ ദുസ്സഹമായിത്തീർന്നുകൊണ്ടിരുന്നു. ശാസ്ത്രവളർച്ചയെ ഏററവും പ്രോത്സാഹിപ്പിച്ചിരുന്ന ജൈന-ബൗദ്ധ-ഹൈന്ദവ ദർശനങ്ങളുടെ മേൽ മതമൗലികതാവാദത്തിൻെറ വിജയകരമായ പ്രത്യാക്രമണവും ഇന്ത്യയിലെ ശാസ്ത്രവളർച്ചക്ക് വിഘാതമായി നിന്നിട്ടുണ്ട്. ഇക്കാലത്ത് ഇന്ത്യൻ ചിന്തയെ ഏറെ സ്വാധീനിച്ച ശങ്കരാചാര്യരുടെ ആശയങ്ങൾക്ക് ഇന്ത്യയിലെ ശാസ്ത്രവളർച്ചയെ ഒട്ടുംതന്നെ മുന്നോട്ട് കൊണ്ടുപോകാനായില്ല.

പത്താം നൂററാണ്ടോടുകൂടി ഇന്ത്യ പ്രതിലോമ സാഹചര്യത്തിലേക്ക് കൂറേശ്ശയായി തെന്നിവീഴുകയായിരുന്നു. എങ്കിലും പ്രകാശത്തിൻെറ നാമ്പുകൾ അവിടവിടെയായി ഉണ്ടായിരുന്നു. പന്ത്രണ്ടാം നൂററാണ്ടിലെ ഭാസ്കരാചാര്യർ രണ്ടാമൻെറ 'സിദ്ധാന്തശിരോമണി' ഒരു വലിയ ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥം തന്നെയാണ്. നാല് ഭാഗങ്ങളിലായി ജ്യോതിശാസ്ത്രവും ഗണിതശാസ്ത്രവും ഇതിൽ പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുണ്ട്. പിൽക്കാലത്തെ ശാസ്ത്രകാരന്മാർക്ക് ഈ ഗ്രന്ഥം ഒരു വഴിതന്നെയായിരുന്നു. ശ്രീധരാചാര്യൻ, നാരായണപണ്ഡിതൻ, നീലകണ്ഠസോമസത്യൻ... തുടങ്ങിയവരുടെ സംഭാവനകളും സ്മരിക്കപ്പെടേണ്ടവ തന്നെയാണ്.

16, 17 നൂററാണ്ടുകളിലാണ് ആധുനികശാസ്ത്രം യൂറോപ്പിൽ ഉടലെടുത്തത്. അതിനും അനവധി നൂററാണ്ടുകൾക്ക് മുമ്പേതന്നെ ശാസ്ത്രത്തിൻെറ ജാജ്വല്യമാനമായ പ്രഭ ഇന്ത്യയിൽ പരന്നിരുന്നുവെന്ന് കാണാം. എന്നാൽ യൂറോപ്പിൽ ആധുനികശാസ്ത്രവും അതിൻെറ നേട്ടവും വളർന്നു

വരുമ്പോൾ നമ്മുടെ രാജ്യം അന്ധവിശ്വാസങ്ങളുടേയും, അനാചാരങ്ങളുടേയും കരിനിഴലിൽ കഴിയുകയായിരുന്നുവെന്നത് വിധി വൈപരീത്യമെന്നേ പറയേണ്ടൂ. സാമാന്യജനത്തെ വിജ്ഞാനത്തിൽ നിന്നകററി നിർത്തി, കിടമാത്സര്യവും അനൈക്യവും വളർത്തി, രാജ്യം വിദേശികൾക്കടിമപ്പെടുത്തി ശാസ്ത്ര വളർച്ചയെ മുരടിപ്പിക്കുകയാണിവിടെ നടന്നത്.

19-ാം നൂററാണ്ടിൻെറ മധ്യത്തോടെയാണ് ആധുനികശാസ്ത്രം ഇന്ത്യയിൽ കുറേശ്ശയായി വളർന്നു തുടങ്ങിയത്. 1881-ൽ അശുതോഷ് മുഖർജിയുടെ 'മെസഞ്ചർ ഓഫ് മാത്തമാററിക്സ്'' എന്ന ഗണിതശാസ്ത്ര പ്രബന്ധമാണ് ഇതിൻെറ തുടക്കമെന്ന് പറയാം. തുടർന്ന് 1897-ൽ സ്വന്തം ഉപകരണങ്ങളുമായി റോയൽ ഇൻസ്ററിററ്യൂട്ടിൽ ചെന്ന് J. D. ബോസ് നടത്തിയ പ്രഭാഷണം ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രത്തിൻെറ പുനരുദ്ധാരണത്തിന് തുടക്കം കുറിച്ചു. തുടർന്ന് പി. സി. റേ, സി. വി. രാമൻ തുടങ്ങി ആധുനിക പ്രതിഭകളുടെ ഉദയമായി. ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രം വീണ്ടും സടകുടഞ്ഞെഴുന്നേററ് നഷ്ടപ്പെട്ടുപോയ വീര്യം തിരിച്ചെടുക്കാനുള്ള ശ്രമത്തിലാണിന്ന്. ○

സി. വി. രാമൻ

ഈ കുറിപ്പ് കുട്ടികൾക്കുള്ളതാണ്. കുട്ടികൾ ഇത് വായിച്ച് പ്രസംഗിക്കാൻ തയ്യാറാവട്ടെ.

വളരെ വൈവിധ്യമാർന്ന ഒരു ശാസ്ത്ര പാരമ്പര്യം ഭാരതത്തിനുണ്ടായിരുന്നു. എന്നാൽ നമ്മുടെ രാജ്യത്തിൻെറ ചരിത്രം പരിശോധിച്ചാൽ നമുക്ക് ബോധ്യമാകുന്ന ഒരു കാര്യമുണ്ട്. പൗരാണികഭാരതത്തിൽ ശാസ്ത്രരംഗത്തുണ്ടായിരുന്ന പുരോഗതി ഒന്നുംതന്നെ നിലനിർത്താൻ നമുക്കായില്ല. തുടർന്ന് യൂറോപ്പും മററു വിദേശരാജ്യങ്ങളിലും ആധുനികശാസ്ത്രം വലിയ മുന്നേററം സൃഷ്ടിച്ചപ്പോൾ ആ രംഗത്ത് നാം വളരെ പരിതാപകരമായി പിൻതള്ളപ്പെട്ട ഒരവസ്ഥയാണുണ്ടായത്. ഈ അവസ്ഥക്ക് ഒരു മാററമുണ്ടായത് ഈ അടുത്തകാലത്ത് മാത്രമാണ്. സി. വി. രാമൻേറയും സമകാലത്തുണ്ടായ മററ് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടേയും ആവിർഭാവത്തോടെയാണ് ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രത്തിന് വീണ്ടും ഒരു ഉണർവ് ഉണ്ടായി തുടങ്ങിയത്. ആധുനിക ശാസ്ത്ര ഭൂപടത്തിൽ ഇന്ത്യക്ക് സമുന്നതമായ ഒരു സ്ഥാനം നേടിക്കൊടുത്തതാണ് സി. വി. രാമൻെറ ഏററവും വലിയ നേട്ടം. രാമൻെറ സ്വഭാവ വൈശിഷ്ടത്തിലെ ഏററവും ഉദാത്തമായ വശമാണ് താനൊരു ഇന്ത്യക്കാരനാണ് എന്നതിലുള്ള അദ്ദേഹത്തിൻെറ അഭിമാനം! ഇന്ത്യയുടെ മണ്ണിൽ ഉറച്ചുനിന്നുകൊണ്ടു തന്നെ ഏഷ്യയിലെ ആദ്യത്തെ നോബൽ ജേതാവായി (ശാസ്ത്രരംഗത്ത്) രാമൻ വളർന്നു!.

വലിയ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ നടത്തണമെങ്കിൽ വിദേശത്തുപോയി ഗവേഷണം ചെയ്യണമെന്ന ധാരണയെ രാമൻ ആദ്യമേ തന്നെ പുച്ഛിച്ചു തള്ളി. രാമന് ശാസ്ത്ര ഗവേഷണം ഒരു തപസ്സ് പോലെയായിരുന്നു. തികഞ്ഞ ഏകാഗ്രത, അർപ്പണമനോഭാവം, ആത്മാർഥത, കഠിനാധ്വാനം,

ചുററുപാടുമുള്ള പ്രശ്നങ്ങൾ മനസിലാക്കാനുള്ള കഴിവ്, തീവ്രമായ രാജ്യസ്നേഹം ഇതൊക്കെയായിരുന്നു രാമൻെറ കൈമുതൽ. തനിക്ക് പരിചയമുള്ള പ്രശ്നങ്ങളെ, തൻെറ കൈയിലൊതുങ്ങുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ കൊണ്ട് പഠിക്കുകയായിരുന്നു രാമൻെറ രീതി. ഭാരതീയ ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർക്ക് ആത്മാഭിമാനവും ആത്മവിശ്വാസവും പകർന്നുകൊടുത്ത ഒരു ദേശാഭിമാനി കൂടിയായിരുന്നു രാമൻ. ഇന്ത്യയുടെ ശാസ്ത്ര പൈതൃകത്തിൻെറ ഒരു പുനഃപ്രകാശനമായിരുന്നു രാമൻെറ ജീവിതം. നമ്മുടെ രാജ്യത്ത് ഉറങ്ങികിടക്കുന്ന ശാസ്ത്രബോധത്തേയും ആത്മവിശ്വാസത്തേയും തൊട്ടുണർത്തി സ്വാശ്രയത്വത്തിലധിഷ്ഠിതമായ ഒരു പുതിയ സംസ്കാരം കെട്ടിപ്പടുക്കുന്നതിന് രാമൻെറ ജീവിതകഥ ഏറെ ഉപകരിക്കും.

രാമൻെറ ജീവിതം

ചന്ദ്രശേഖര വെങ്കിട്ടരാമൻ എന്നാണ് സി. വി. രാമൻെറ ശരിയായ പേര്. 1888 നവംബർ ഏഴിന് രാമൻ ജനിച്ചു. തമിഴ്നാട്ടിൽ തിരുച്ചിറപ്പള്ളിക്കടുത്ത് തിരുവണയ്ക്കാവൽ എന്ന ഗ്രാമത്തിൽ. അച്ഛൻ ചന്ദ്രശേഖര അയ്യർ. അമ്മ പാർവതി അമ്മാൾ. അച്ഛൻ ആ നാട്ടിൻപുറത്തെ ഒരു അധ്യാപകനായിരുന്നു. രാമൻ അവരുടെ രണ്ടാമത്തെ കുട്ടിയായിരുന്നു. പഠിച്ചിരുന്ന എല്ലാ ക്ലാസിലും രാമനായിരുന്നു ഒന്നാമൻ. അതിനാൽ പലപ്പോഴും ഇരട്ടക്ലാസുകയററം കിട്ടിയിരുന്നു. അങ്ങനെ പതിനൊന്നാം വയസ്സിൽ മെട്രിക്കുലേഷനും (ഇപ്പോഴത്തെ എസ്. എസ്. എൽ. സി) പതിമൂന്നാം വയസ്സിൽ എഫ്. എ. യും (പ്രീഡിഗ്രി) പാസായി. സ്കോളർഷിപ്പോടെ മദ്രാസ് പ്രസിഡൻസി കോളേജിൽ ചേർന്നു.

രാമൻ സ്കൂളിൽ പഠിക്കുമ്പോൾതന്നെ ഉയർന്ന നിലവാരമുള്ള ശാസ്ത്രപുസ്തകങ്ങൾ വായിച്ചു പഠിച്ചിരുന്നു. പാഠപുസ്തകം കാണാപ്പാഠം പഠിച്ച് ഛർദിച്ചുവെച്ചാൽ ഭാവിയിൽ പ്രയോജനപ്പെടുകയില്ലെന്ന് അദ്ദേഹത്തിന് അറിയാമായിരുന്നു. എന്തായിരുന്നു അതിൻെറ ഫലം? ബി. എ. ക്ലാസിലെത്തിയ രാമൻെറ ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനം കണ്ട് പ്രൊഫസർമാർ അമ്പരന്നു. അവർക്ക് രാമനെ ഒന്നും പഠിപ്പിക്കേണ്ടതില്ലായിരുന്നു. അതിനാൽ അവരുടെ സാധാരണക്ലാസിൽ രാമൻ ഇരിക്കേണ്ടതില്ലെന്ന് സമ്മതിച്ചു. ചുരുക്കത്തിൽ സ്വന്തമായിരുന്നു രാമൻെറ ശാസ്ത്രപഠനം.

കൊച്ചുകുട്ടിയായിരുന്നപ്പോൾ തന്നെ ശാസ്ത്രഉപകരണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് രാമന് ഉത്സാഹമായിരുന്നു. ഡൈനാമോയുടെ മോഡലും മററും ചെറുപ്പത്തിലേ തനിയെ ഉണ്ടാക്കി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിൽ രാമൻ വിജയിച്ചിരുന്നു. ബി. എ. ക്ലാസിലെത്തിയപ്പോൾ ഈ കഴിവ് രാമന് ഗുണം ചെയ്തു. എല്ലാ കുട്ടികളും പരീക്ഷണം നടത്തി ഫലങ്ങളെഴുതി പിരിഞ്ഞുപോകും. രാമനോ? ചെയ്യുന്ന പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ശരിക്കു

മുഴുകും. അധ്യാപകർക്കുപോലുമറിയാത്ത കാര്യങ്ങൾ കണ്ടെത്തുകയും ചെയ്യും. എങ്ങനെ പഠിക്കണം പരീക്ഷണം നടത്തണം എന്ന് രാമൻ കാണിച്ചുകൊടുത്തു. പരീക്ഷയ്ക്ക് വേണ്ടിയായിരുന്നില്ല രാമന്റെ പരീക്ഷണം ചെയ്യൽ. ശാസ്ത്രസത്യം സ്വയം കണ്ടെത്താനായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിന്റെ പരീക്ഷണങ്ങൾ

എം. എ. പാസായതിനുശേഷം രാമൻ അധ്യാപകരുടെ നിർദേശമനുസരിച്ച് മത്സരപ്പരീക്ഷയെഴുതി. ഉയർന്ന റാങ്കിൽ പാസായി. അങ്ങനെ കൽക്കത്തയിൽ ഡെപ്യൂട്ടി അക്കൗണ്ടന്റ് ജനറലായി നിയമിക്കപ്പെട്ടു. അന്നദ്ദേഹത്തിന് പതിനെട്ടരവയസ്സേ പ്രായമുണ്ടായിരുന്നുള്ളു. അതിനിടക്ക് രാമൻ കല്യാണവും കഴിച്ചു. രാമൻ തന്നെയാണ് സ്വന്തം കല്യാണം നിശ്ചയിച്ചത്. വധു ലോകസുന്ദരി. 1907-ൽ ലോകസുന്ദരിയുമായി കൽക്കത്തയിൽ താമസമായി.

ഒരു ദിവസം ട്രാമിൽ ഓഫീസിലേക്കു പോയവഴി രാമൻ ഒരു സയൻസ് അസോസിയേഷന്റെ ബോർഡ് കണ്ടു. തിരിച്ചുവരുന്ന വഴിക്ക് ആ ബോർഡു തൂങ്ങിയിരുന്ന കെട്ടിടത്തിന് മുന്നിലെത്തി വാതില്ക്കൽ മുട്ടി. രാമനെ പരിചയപ്പെട്ടതോടെ ആ ശാസ്ത്രസംഘടനയുടെ സെക്രട്ടറി അമൃതലാൽ സർക്കാർ താക്കോൽ അദ്ദേഹത്തെ ഏല്പിച്ചു. അന്നത്തെ രാമന്റെ ദിനചര്യ എന്തായിരുന്നു എന്ന് അറിയുന്നത് നന്ന്. രാവിലെ അഞ്ചരക്ക് രാമൻ അസോസിയേഷനിലേക്ക് പോകുന്നു. 9.45 വരെ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിയിട്ട് തിരിച്ചുവരുന്നു. പെട്ടെന്നൊരു കുളി. ആഹാരം നിമിഷംകൊണ്ട് വിഴുങ്ങുന്നു. ആപ്പീസിലേക്ക് ടാക്സിയിൽ ഓടുന്നു. അഞ്ചുവരെ ആപ്പീസിൽ കൊണ്ടുപിടിച്ച പണി. അഞ്ചിന് വീണ്ടും അസോസിയേഷനിലെത്തി പരീക്ഷണം തുടരുന്നു, രാത്രി പത്തുവരെ. പിന്നീട് വീട്ടിലെത്തി കുളിയും മററും നടത്തി കിടക്കുന്നു. എങ്ങനെയുണ്ട് രാമന്റെ ദിനചര്യ? മഹത്തായ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾക്ക് പിന്നിൽ 99 ശതമാനം വിയർപ്പും ഒരു ശതമാനം പ്രതിഭയും എന്ന ചൊല്ല് കേട്ടിട്ടില്ലേ?

പിന്നീട് രാമൻ കൽക്കത്താ യൂനിവേഴ്സിററിയിൽ ഫിസിക്സ് പ്രൊഫസറായി നിയമിക്കപ്പെട്ടു. തന്റെ ആദ്യജോലിയിലും കുറഞ്ഞ ശമ്പളമായിരുന്നു യൂനിവേഴ്സിററിയിൽ. എന്നിട്ടും ഗവേഷണ കൗതുകം കൊണ്ടാണ് രാമൻ ആ ജോലി സ്വീകരിച്ചത്. പിന്നീടുള്ള രാമന്റെ കഥ നിരന്തരമായ ഗവേഷണത്തിന്റെ കഥയാണ്. നോബൽ സമ്മാനത്തിന് രാമനെ അർഹനാക്കിയ രാമൻ പ്രഭാവത്തിന്റെ കണ്ടുപിടുത്തം തന്നെ ആരേയും ആവേശഭരിതരാക്കുന്ന കഥയാണ്. രാമനാഥൻ കൃഷ്ണൻ തുടങ്ങിയ ശിഷ്യന്മാരുമൊത്ത് കഠിനമായ, ചിട്ടയായ പരീക്ഷണ നിരീക്ഷണ നിഗമനങ്ങളിലൂടെയാണ് ആ വലിയനേട്ടം രാമൻ കൈവരിച്ചത്.

രാമന്റെ പ്രശസ്ത ശിഷ്യനായ ഡോ. പി. ആർ പിഷാരടി പറഞ്ഞ ഒരു കഥ കേൾക്കു. 1920-30കളിലാണ് സംഭവം. രാമൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ടിൽ എക്സ്റേയിൽ ഗവേഷണം നടത്തുന്ന കുറേ വിദ്യാർഥികൾ രാമന്റെ അടുത്ത് ഒരു പരാതിയുമായിചെന്നു. ''ഇവിടെ ഒരു കിലോവാട്ട് എക്സ്റേ യൂനിറേറ ഉള്ളൂ. യൂറോപ്പിലാകട്ടെ അഞ്ച് കിലോവാട്ട് യൂനിററുണ്ട്. നമുക്ക് എങ്ങനെയാണ് അവരുമായി മത്സരിക്കാനാകുക'' രാമന്റെ ഉത്തരം പെട്ടെന്നായിരുന്നു. ''അതിനെന്താ അതിലേക്ക് അഞ്ച് കിലോവാട്ട് തലച്ചോറുകൂടി ചേർക്കൂ.'' സ്വന്തം നാട്ടിൽ ലഭ്യമായ സൗകര്യങ്ങൾ കൊണ്ടുതന്നെ ഗവേഷണം ചെയ്യാമെന്ന ഉറച്ച വിശ്വാസമാണ് ഈ മറുപടിയിൽ തെളിഞ്ഞുകാണുന്നത്, സ്വാശ്രയത്വത്തിലും ദേശസ്നേഹത്തിലും അധിഷ്ഠിതമായ ഒരു ജീവിതവീക്ഷണം!

രാമൻ പ്രഭാവം

സി.വി. രാമന്റെ ഏററവും പ്രശസ്തമായ കണ്ടുപിടുത്തമാണ് രാമൻ പ്രഭാവം.

എന്താണ് രാമൻ പ്രഭാവം?

വളരെ വളരെ ലളിതമായി അതെന്താണെന്നു പറയാം.

എല്ലാവസ്തുക്കളും തന്മാത്രകൾ കൊണ്ടാണ് നിർമിച്ചിരിക്കുന്നതെന്നറിയാമല്ലോ. അഥവാ തന്മാത്രാ മാലകളാണ് വെള്ളവും പഞ്ചസാരയും അരിപ്പൊടിയുമെല്ലാം. തന്മാത്രകളോ ആററങ്ങൾ കൊണ്ടാണുണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നത്. അപ്പോൾ ആററങ്ങളുടെ മാലകൾ ആണ് തന്മാത്രകൾ.

ഈ ആററങ്ങൾ വെറുതെ അനങ്ങാതിരിക്കുകയല്ല. അവ എപ്പോഴും ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് തന്മാത്രകളും ചലിച്ചുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു. വിറക്കുകയും കറങ്ങുകയും വളയുകയും ചെയ്യുകയാണ് ഖരവസ്തുവിലെ തന്മാത്രകൾ. ദ്രാവകത്തിലാണെങ്കിൽ അവ വളരെ വേഗത്തിൽ ഓടുകയും പരസ്പരമിടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു,വാതകത്തിലോ ഓട്ടവും ഇടിയും ഉഷാറായി നടക്കും. വിറയലും തിരിയലും കൂട്ടത്തിൽ നടക്കുന്നുമുണ്ട് കേട്ടോ. അരപ്പിരിയിളകിയ ലോകം എന്നു പാടാൻ തോന്നും തന്മാത്രകളുടെ ചലനം കണ്ടാൽ!

പ്രകാശം അനേകം പ്രകാശ കണങ്ങൾ നിറഞ്ഞതാണ്. ആ കണങ്ങളുടെ പേരാണ് ഫോട്ടോണുകൾ. ഫോട്ടോണുകൾ ഊർജകണങ്ങളാണ്.

തന്മാത്രകൾ നിറഞ്ഞ വസ്തുവിലേക്ക് പ്രകാശം കടന്നു ചെന്നാൽ എന്തുണ്ടാകും? ബഹളം വെച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന കുസൃതിക്കുട്ടികൾക്കിടയിലേക്ക് പന്തുകൾ ഓടിച്ചെല്ലും പോലെയിരിക്കും! പന്തുകൾ കുട്ടികളിൽ ഇടിക്കും. പുറത്തുവരുന്ന പന്തുകൾക്ക് വേഗത കുറയാം. കൂടാം!

ഇതുപോലെ പ്രകാശ കണങ്ങളായ ഫോട്ടോണുകൾ തന്മാത്രകളിലൂടെ കടന്നുപോകുമ്പോൾ തന്മാത്രകൾ ഫോട്ടോണുകളിൽ നിന്നും ഊർജം പിടിച്ചെടുക്കും. അപ്പോൾ പുറത്തുവരുന്ന പ്രകാശ കണങ്ങൾക്ക് (ഫോട്ടോണുകൾക്ക്) ഊർജം കുറവായിരിക്കും. വസ്തുവിലൂടെ കടന്നുപോകും മുൻപ് ഉണ്ടായിരുന്ന ഊർജം അറിയാമല്ലോ. പുറത്ത് വരുമ്പോഴുള്ള ഊർജവുമറിയാം. ഇതിൽനിന്നും തന്മാത്രകൾ എത്ര ഊർജം പിടിച്ചെടുത്തു എന്നറിയാം. അത്രയും ഊർജം പിടിച്ചെടുത്താൽ ആ തന്മാത്രയുടെ ഘടന എന്തായിരിക്കുമെന്നും മനസിലാക്കാം. ഇത്രയും വലിയ പ്രഭാവം കണ്ടുപിടിക്കാൻ രാമൻ ഉപയോഗിച്ചത് വളരെ ലളിതമായ ഉപകരണങ്ങളായിരുന്നു. ഒരു വലിയ സ്ഫടികക്കുഴൽ, പ്രകാശസ്രോതസ്, ഫോട്ടോണുകളുടെ ഊർജമളക്കാൻ ഒരു സ്പെക്ട്രോസ്കോപ്പ്. ഇത്രയും ലഘുവായ ഉപകരണത്തിന്റെ പിന്നിൽ അദ്ദേഹത്തിന്റെ സീമാതീതമായ ശാസ്ത്രബോധവും ആത്മവിശ്വാസവും കൂടിയുണ്ടായിരുന്നു. ഈ പ്രഭാവത്തിന്റെ കണ്ടുപിടുത്തവും അതിന്റെ വിശദീകരണവുമാണ് രാമന് നോബൽ സമ്മാനം നേടിക്കൊടുത്തത്.

ഇന്ത്യയിലെ ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക ഗവേഷണങ്ങൾ പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നതിനായിരുന്നു രാമൻ തന്റെ ജീവിതത്തിലെ അവസാനകാലം മുഴുവൻ ചെലവഴിച്ചത്. ഇവിടുത്തെ ശാസ്ത്രഗവേഷണം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിനായി അദ്ദേഹം ബാംഗ്ലൂരിൽ സ്ഥാപിച്ച രാമൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഇന്നും ഇന്ത്യയിലെ ഏററവും പ്രമുഖ ഗവേഷണ സ്ഥാപനമാണ്. ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതിക രംഗത്തു നാമനുവർത്തിക്കേണ്ട സ്വാശ്രയത്വത്തെക്കുറിച്ച് ഭരണകർത്താക്കളേയും തന്റെ ഗവേഷണ വിദ്യാർഥികളേയും അദ്ദേഹം എപ്പോഴും ഓർമിപ്പിച്ചിരുന്നു.

ആധുനിക ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രത്തെ ലോകനിലവാരത്തിലേക്കുയർത്തിയ, ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രരംഗത്ത് മുഴുവൻ ആത്മാഭിമാനത്തിന്റെ പുത്തനുണർവ് സൃഷ്ടിച്ച, ദേശാഭിമാനത്തിന്റേയും സ്വാശ്രയത്വത്തിന്റേയും സന്ദേശം പ്രചരിപ്പിച്ച ആ മഹാശാസ്ത്രപ്രതിഭ 1970 നവംബർ 20-ാം തിയ്യതി നമ്മെ വിട്ടുപിരിഞ്ഞു.

ആത്മാഭിമാനവും സ്ഥിരോത്സാഹവും ഒത്തുചേർന്ന മഹാനായൊരിന്ത്യക്കാരനായിരുന്നു സി. വി. രാമൻ. ഇന്ത്യക്കാരന്റെ ബുദ്ധിശക്തി മറേറതൊരു രാജ്യക്കാരനോടുമൊപ്പമാണെന്നദ്ദേഹം വിശ്വസിച്ചു. നമുക്കു വേണ്ടത് ധൈര്യമാണ്. പരാജയബോധമല്ല എന്നദ്ദേഹം നമ്മെ പഠിപ്പിച്ചു. എത്ര ഉയരത്തിലും എത്തിച്ചേരാനുള്ള അടക്കാനാവാത്ത ആവേശത്തിനുടമകളാകണം ഭാരതീയർ എന്നദ്ദേഹം ആഗ്രഹിച്ചു. ഈ സൂര്യനുകീഴിൽ അർഹമായ സ്ഥാനം നേടാനുള്ള സ്ഥിരോത്സാഹം നാമെല്ലാം കാണിക്കണം. അഭിമാനകരമായൊരു സംസ്കാരത്തിന്റെ അനന്തരാവകാശികളാണു നാമൊക്കെ. ഈ ഗ്രഹത്തിൽ അർഹമായ സ്ഥാനത്തിനു നമുക്കവകാശമുണ്ട്. ഈ ആവേശമാണ് രാമൻ നമുക്ക് നൽകിയത്.

നമ്മുടെ പരിമിതമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ നിന്നുപോലും ലോക ശ്രദ്ധ പിടിച്ചുപററാൻ കഴിയുന്ന കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ നടത്താമെന്നും ഉപകരണങ്ങളുണ്ടാക്കാമെന്നും രാമൻ നമ്മെ പഠിപ്പിച്ചു. ഈ സ്വാശ്രയത്ത ബോധം നമുക്കിന്നത്യാവശ്യമായി വന്നിരിക്കുന്നു. ദേശസ്നേഹത്തിലും സ്വാശ്രയത്വത്തിലുമൂന്നിയ ഒരു ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക നയമാണു നമുക്കിന്നാവശ്യം. ഒന്നല്ല ; ഒരായിരം സി. വി. രാമൻമാർ നമ്മുടെ മണ്ണിൽ വളരേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. അതിനായി നമുക്ക് ഒത്തുചേർന്ന് പ്രവർത്തിക്കാം.

മേഘനാഥ് സാഹ

ബ്രിട്ടീഷുകാർ നമ്മളെ വിട്ടുപോകുമ്പോൾ ഇന്ത്യ ഒരു ദരിദ്രരാജ്യമായിരുന്നു. ആവശ്യത്തിന് ഭക്ഷണമില്ല. വ്യവസായങ്ങൾ വളരെ കുറവ്. റോഡും റെയിലും വേണ്ടത്രയില്ല. 100–ൽ 16 പേർക്കു മാത്രമേ എഴുത്തും വായനയും അറിയൂ. ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും എഞ്ചിനീയർമാരുമെല്ലാം കുറച്ചേ ഉള്ളൂ. വലിയ ഗവേഷണശാലകളൊന്നുമില്ല. യൂനിവേഴ്സിററികളും വിരലിലെണ്ണാവുന്നവ മാത്രം.

എന്നിട്ടും സ്വാതന്ത്ര്യം കിട്ടിയ കാലത്ത് നമുക്കെന്തൊരാവേശമായിരുന്നു! എന്തൊരാത്മവിശ്വാസമായിരുന്നു! നമ്മുടെ അധ്വാനം കൊണ്ട് നമുക്കു വളരാം എന്നൊരു വിശ്വാസം അന്നുണ്ടായിരുന്നു. ഇന്ന് വലിയ വലിയ ഗവേഷണശാലകളും, യൂനിവേഴ്സിററികളും എല്ലാം വന്നിട്ടും നമുക്ക് ഈ ആത്മവിശ്വാസം കാണാനില്ല. എന്തിനും പടിഞ്ഞാറോട്ടു നോക്കുന്ന, യൂറോപ്പിനേയും അമേരിക്കയേയും മാതൃകയാക്കുന്ന ഒരു അടിമ മനോഭാവം എങ്ങനെയോ നമ്മുടെ നേതാക്കളിലും ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരിലും എല്ലാം വന്നുചേർന്നിരിക്കുന്നു.

സൗകര്യങ്ങളൊന്നും ഇല്ലാതിരുന്നിട്ടും സ്വാതന്ത്ര്യത്തിനു തൊട്ടുമുമ്പും പിമ്പുമുള്ള കാലത്ത് നമുക്കു കുറച്ചു മികച്ച ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരെ വളർത്തിയെടുക്കാൻ കഴിഞ്ഞു. സി. വി രാമൻ, ജെ. സി. ബോസ്, പി. സി. റേ, എസ്. എൻ. ബോസ്, എം. എൻ. സാഹ, ഹോമി ഭാഭ തുടങ്ങിയ, ലോകത്തിലെ മികച്ച ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ ഗണത്തിൽ പെടുന്ന കുറച്ചുപേർ. അർഹിക്കുന്ന അംഗീകാരം കിട്ടാതെ പോയവരാണ് ഇവരിൽ പലരും. എങ്കിലും ശാസ്ത്രലോകത്തിൽ ഇന്ത്യയുടെ സ്ഥാനം ഉയർത്തിപ്പിടിക്കാൻ അവർക്കു കഴിഞ്ഞു.

എന്തുകൊണ്ട് ഈ മികവ് നമുക്കു പിന്നീട് നിലനിർത്താൻ കഴിഞ്ഞില്ല ? അതിനുത്തരം കാണണമെങ്കിൽ എങ്ങനെയാണ് ശാസ്ത്രം വളരുന്നത് എന്ന് ചിന്തിക്കണം.

കല ആസ്വദിക്കുന്ന ജനങ്ങളുണ്ടെങ്കിലേ കലകൾ വളരൂ. ശാസ്ത്രം സ്വീകരിക്കാൻ തയ്യാറുള്ള ജനങ്ങളുണ്ടെങ്കിലേ ശാസ്ത്രവും വളരൂ. ലോക ചരിത്രം പരിശോധിച്ചാൽ ശാസ്ത്രവും കലകളും സാഹിത്യവും എല്ലാം വികസിക്കുന്നത് ഏതാണ്ട് ഒന്നിച്ചാണെന്നു കാണാം. കാലാകാലമായി

നിലനില്ക്കുന്ന വിശ്വാസങ്ങളെ ചോദ്യംചെയ്തുകൊണ്ട് പുതിയ ചിന്തകൾ സമൂഹത്തിൽ ഉടലെടുക്കുന്ന കാലത്താണ് ശാസ്ത്രവും കലകളും എല്ലാം വളരുക.

പഴയ ഗ്രീസും ഇന്ത്യയും നല്ല ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ഗ്രീസിൽ ജനാധിപത്യം വളർന്നു വികസിക്കുകയും കപ്പൽ യാത്രയും വിദേശ വ്യാപാരബന്ധങ്ങളും വികസിക്കുകയും ചെയ്ത കാലത്ത് കലകളിലും ശാസ്ത്ര രംഗങ്ങളിലും വളർച്ചയുണ്ടായി. പ്ലാറേറായും അരിസ്റേറാട്ടിലും സോഫോക്ലിസും പൈത്തഗോറസ്സും ആർക്കിമിഡിസും എല്ലാം ആ കാലഘട്ടത്തിൻെറ സൃഷ്ടികളാണ്. ഇന്ത്യയിൽ സംസ്കൃത സാഹിത്യവും ജ്യോതിശാസ്ത്രവും ആയുർവേദവും മററു കലകളും എല്ലാം വികസിച്ചത് ഒന്നിച്ചായിരുന്നു.

യൂറോപ്പിലെ നവോത്ഥാനം പോപ്പിനെതിരെ മാർട്ടിൻ ലൂഥർ കിങ്ങും മററും നയിച്ച പ്രക്ഷോഭവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു കിടക്കുന്നു. ക്രിസ്തുമത വിശ്വാസങ്ങളുടെ ചങ്ങലക്കെട്ടുകളിൽ നിന്ന് മോചിതരായ ജനങ്ങൾ പുതിയ ചിന്തകൾക്ക് ജന്മം കൊടുത്തപ്പോൾ മൈക്കൽ ആഞ്ചലോയും ഗലീലിയോയും എല്ലാം വളർന്നുവന്നു.

ഇന്ത്യയിൽ സംഭവിച്ചതും ഇതു തന്നെയായിരുന്നു. നൂററാണ്ടുകളായി ജാതി മതങ്ങളുടെ ബന്ധനവും തുടർന്ന് ബ്രിട്ടീഷുകാരുടെ മേൽക്കോയ്മയും നമ്മെ വരിഞ്ഞുകെട്ടിയിരിക്കുകയായിരുന്നു. ദേശീയപ്രസ്ഥാനം ഇതിൽ നിന്നെല്ലാമുള്ള മോചനം കൂടിയായിരുന്നു. ഇതാണ് സ്വാതന്ത്ര്യാനന്തര ഘട്ടത്തിൽ ശാസ്ത്രരംഗത്തും മററുമുണ്ടായ ഉയിർത്തെഴുന്നേല്പിനു കാരണം. ഈ മോചനം പൂർത്തിയാക്കാനുള്ള തുടർപ്രവർത്തനം നടന്നില്ല എന്നതാണ് ഇന്ന് നമ്മുടെ രാജ്യം നേരിടുന്ന പ്രതിസന്ധിക്കു കാരണവും.

ഇന്ത്യൻ ജനതയുടെ ഉയിർത്തെഴുന്നേല്പിന് ശാസ്ത്രത്തിൻെറ പടവാൾ നൽകാൻ ഏറെ ശ്രമിച്ച ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു സാഹ. ദന്തഗോപുരത്തിൽ നിന്നിറങ്ങി ജനങ്ങളോടൊത്തു പടവെട്ടിയ ഒരു ജനകീയ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ.

1893 ഒക്ടോബർ 6-നു ഇപ്പോഴത്തെ ബംഗ്ലാദേശിൻെറ തലസ്ഥാനമായ ഡാക്കക്ക് സമീപമുള്ള ഒരു ഗ്രാമത്തിലാണ് മേഘനാഥ് സാഹ ജനിച്ചത്. അച്ഛൻ ജഗന്നാഥ് സാഹ ഒരു ചെറിയ കച്ചവടം കൊണ്ട് കുടുംബം പോററി. 8 മക്കളുള്ള വലിയ കുടുംബം. സാഹയുടെ വിദ്യാഭ്യാസം വിഷമം പിടിച്ചതായിരുന്നു 12 കി. മീ. അകലെയായിരുന്നു സ്കൂൾ. അവിടെ അനന്തകുമാർ ദാസ് എന്ന ഒരു ഡോക്ടറുടെ ഔദാര്യത്തിൽ, അദ്ദേഹത്തിൻെറ വീട്ടിൽ നിന്ന് സാഹ പഠിച്ചു. ഡാക്ക ജില്ലയിൽ ഒന്നാമനായി മിഡിൽ സ്കൂൾ പരീക്ഷ പാസായ സാഹ സ്കോളർഷിപ്പുനേടി ഡാക്ക കോളേജി

യേററ് സ്കൂളിൽ ചേർന്നു. വർഷം 1905. ബംഗാൾ വിഭജനവും തുടർന്നു പ്രക്ഷോഭവും നടക്കുന്ന കാലം. സാഹ സമരങ്ങളുടെ മുന്നണിയിലുണ്ടായിരുന്നു. ബംഗാൾ ഗവർണറെ ബഹിഷ്കരിച്ചതിനു നേതൃത്വം കൊടുത്തതിൻെറ പേരിൽ സ്കോളർഷിപ്പു നഷ്ടമായി. പഠനം തുടരാൻ കഴിയാതെ സാഹ ഒരു സ്വകാര്യ സ്കൂളിൽ ചേർന്നു പഠിച്ച് 1909-ൽ കൽക്കത്ത സർവകലാശാലയുടെ പ്രവേശന പരീക്ഷ പാസായി. ഇൻറർമീഡിയററിനുശേഷം കൽക്കത്ത പ്രസിഡൻസികോളേജിൽ ചേർന്ന സാഹയ്ക്ക് എസ്. എൻ. ബോസ്, മഹലനോബിസ് തുടങ്ങിയ പ്രതിഭകളെ സഹപാഠികളായി ലഭിച്ചു. 1915-ൽ ഗണിതത്തിൽ മാസ്ററർ ബിരുദം ലഭിച്ചു.

പഠനശേഷം ഇന്ത്യൻ ഫിനാൻസ് സർവീസിൻെറ പ്രവേശന പരീക്ഷയ്ക്ക് അപേക്ഷിച്ചെങ്കിലും രാഷ്ട്രീയ കാരണങ്ങളാൽ അനുവദിച്ചില്ല. അങ്ങനെയാണ് ഗവേഷണ രംഗത്തേക്കു വരാൻ സാഹ തീരുമാനിച്ചത്. എങ്കിലും തനിക്കും തൻെറ കൂടെ താമസിച്ചുപഠിക്കുന്ന ഇളയ സഹോദരനും ജീവിക്കാനുള്ളതു സമ്പാദിക്കാൻ നഗരത്തിലെ പല വീടുകളിലും പോയി ട്യൂഷൻ എടുക്കേണ്ടിവന്നു. 1916-ൽ സർ അശുതോഷ് മുക്കർജി കൽക്കത്താ യൂനിവേഴ്സിററി വൈസ്ചാൻസലർ ആയ കാലത്ത് സാഹയ്ക്കും ബോസിനും അവിടെ പുതുതായരംഭിച്ച സയൻസ് കോളേജിൽ ഗണിതവിഭാഗം ലക്ചറർ ആയി നിയമനം ലഭിച്ചു. എന്നാൽ ഗണിത വിഭാഗം തലവനുമായി ഒത്തുപോകാൻ കഴിയാതിരുന്ന സാഹ അടുത്ത വർഷം ഭൗതിക വിഭാഗത്തിലേക്കു മാറി.

ഇനിയങ്ങോട്ടു സൃഷ്ടിയുടെ നാളുകളായിരുന്നു. താപഗതികത്തിലും പ്രകാശികത്തിലും നിരവധി പ്രബന്ധങ്ങൾ സാഹ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. സാഹയും ബോസും ചേർന്ന് ഐൻസ്റൈറൻെറ പ്രബന്ധങ്ങളുടെ പരിഭാഷ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. 1920-ലാണ് സാഹയുടെ പ്രസിദ്ധമായ പ്രബന്ധം—'സൗര വർണ മണ്ഡലത്തിലെ അയണീകരണം' പ്രസിദ്ധീകരിച്ചത്. സൂര്യനിലും നക്ഷത്രങ്ങളിലും അത്യധികം ഉയർന്ന താപനിലയിൽ പദാർഥം അന്യോന്യം കൂട്ടിയിടിയ്ക്കും. അവയുടെ അണുവിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഏതാനും എണ്ണം നഷ്ടപ്പെട്ട് അയോണുകൾ ആയി മാറും. ഈ അയോണുകൾ പിന്നീട് പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കും. കൂടെ അയണീകരിക്കാത്ത ആററവും പ്രകാശം പുറത്തു വിടും. സൂര്യനിൽ നിന്നും നക്ഷത്രങ്ങളിൽനിന്നും വരുന്ന പ്രകാശത്തെ വിശകലനം ചെയ്ത് അവയിൽ ഏതെല്ലാം മൂലകങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെന്നും, അവയിൽ എത്ര അംശം അയണീകൃതമാണെന്നും മററും പ്രവചിക്കാൻ കഴിയും. അതിനാവശ്യമായ കൃത്യതയുള്ള സമീകരണങ്ങൾ സാഹ സ്വരൂപിച്ചെടുത്തു. ഇന്നും ലോകം മുഴുവനും ഈ രീതി തന്നെയാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

1923-ൽ അലഹബാദ് യൂനിവേഴ്സിററിയിൽ ഭൗതിക വിഭാഗം തലവനായി സാഹ നിയമിതനായി. രാഷ്ട്രീയവും ജാതിയും എല്ലാം ചേർന്ന് സാഹയ്ക്ക് എതിരെ പ്രവർത്തിച്ചെങ്കിലും ഐൻസ്റൈറൻ മുതലുള്ള

ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ അഭിപ്രായം മാനിച്ചാണ് സാഹയ്ക്ക് അത് നൽകേണ്ടി വന്നത്. എതിർപ്പുകൾ തുടരാതിരുന്നില്ല. എങ്കിലും കഠിന പരിശ്രമത്തിലൂടെ അലഹബാദ് യൂനിവേഴ്സിററിയെ ലോകത്തിലെ മികച്ച ശാസ്ത്രഗവേഷണ കേന്ദ്രങ്ങളിലൊന്നാക്കി മാററാൻ സാഹയ്ക്കു കഴിഞ്ഞു.

1938-ൽ കൽക്കത്തയിൽ പ്രൊഫസറായി തിരിച്ചുവന്നു. യൂനിവേഴ്സിററിയുടെ ഭൗതികം പാഠ്യപദ്ധതിയിൽ സമൂലമായ മാററങ്ങൾ വരുത്തി. അണുകേന്ദ്രഗവേഷണം ഇന്ത്യയിൽ ആദ്യമായി ആരംഭിച്ചത് സാഹയാണ്. അണുകേന്ദ്രഗവേഷണത്തിനായി സാഹ ഉണ്ടാക്കിയ കേന്ദ്രമാണ് പിന്നീട് 'സാഹ ഇൻസ്ററിററ്യൂട്ട് ഓഫ് ന്യൂക്ലിയർ ഫിസിക്സ്' എന്ന പ്രശസ്ത സ്ഥാപനമായി വികസിച്ചത്. ഇന്ത്യയിൽ ജ്യോതിശാസ്ത്രപഠനത്തിനുളള കേന്ദ്രങ്ങൾ ആരംഭിക്കുന്നതിലും സാഹ മുന്നിട്ടിറങ്ങി പ്രവർത്തിച്ചു. കൊടൈക്കനാലിലെ കേന്ദ്രം വികസിപ്പിച്ചതും പൂനയിൽ പുതിയ കേന്ദ്രത്തിനു തുടക്കം കുറിച്ചതും സാഹയാണ്. കലണ്ടർ പരിഷ്കരണകമ്മിററി, നദീജല വിനിയോഗത്തെ സംബന്ധിച്ച പഠന സംഘം, ശാസ്ത്ര ഗവേഷണങ്ങൾക്കുളള ദേശീയ അക്കാദമി ഇവയിലെല്ലാം സേവനമനുഷ്ഠിച്ച സാഹ, ''ശാസ്ത്രവും സംസ്കാരവും'' എന്ന പേരിൽ ഒരു ജേർണലിന്റെ എഡിററും ആയിരുന്നു. സ്വതന്ത്ര ഇന്ത്യയുടെ ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക വ്യവസായ നയങ്ങളെ സ്വാധീനിക്കാൻ ഈ ജേർണൽ വഴി സാഹ ശ്രമിച്ചു.

എല്ലാ കാലത്തും ജനങ്ങളോടൊപ്പം പോരാടിയ ഒരു മനുഷ്യസ്നേഹി കൂടിയായിരുന്നു സാഹ. സ്വാതന്ത്ര്യപ്രാപ്തിക്കുശേഷം കൽക്കത്തയിലേക്ക് അഭയാർഥി പ്രവാഹം ഉണ്ടായപ്പോൾ അവരെ പുനരധിവസിപ്പിക്കാൻ മുൻകയ്യെടുത്ത് അഹോരാത്രം പ്രവർത്തിക്കുകയായിരുന്നു സാഹ. തുടർന്ന് സ്വാശ്രയത്വത്തിലൂന്നിയ ഒരു വികസനപാത സ്വീകരിക്കാൻ കേന്ദ്രഗവൺമെൻറിൽ സ്വാധീനം ചെലുത്താനും അദ്ദേഹം കിണഞ്ഞു പരിശ്രമിച്ചു. ജനങ്ങൾ നടത്തുന്ന അവകാശ സമരങ്ങളുടെ മുന്നിൽനിന്ന് മുദ്രാവാക്യം വിളിക്കാൻ മടിക്കാത്ത ആ പ്രൊഫസറെ പല പ്രകടനങ്ങളുടെയും മുന്നിൽ കാണാമായിരുന്നു. 1951-ൽ നോർത്ത്-വെസ്ററ് കൽക്കത്താ മണ്ഡലത്തിൽ നിന്ന് പാർലമെൻറിലേക്കു മത്സരിച്ചു ജയിച്ച സാഹ ശ്രദ്ധേയമായ സേവനമാണ് പാർലമെൻറിൽ കാഴ്ച വച്ചത്. കൽക്കത്തയിൽ സൈക്ലോട്രോൺ എന്ന ആധുനിക ഗവേഷണ സൗകര്യം ഏർപ്പെടുത്തുന്നതിലും, ന്യൂക്ലിയർ ഗവേഷണ വികസനത്തിലും ശാസ്ത്രലോകം കടപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് സാഹയോടാണ്. ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിരതനായിരിക്കവേയാണ് 1956 ഫെബ്രുവരി 16-ന് സാഹ അന്തരിച്ചത്. സാഹയുടെ ആശയങ്ങൾ പലതും പ്രായോഗികമാക്കിയ രണ്ടാം പഞ്ചവത്സര പദ്ധതിയുടെ പൂർത്തീകരണം കാണാൻ അദ്ദേഹം ഉണ്ടായില്ല എന്നത് ദുഃഖകരമാണ്.

൨൨